

KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

(11) Publication No. 1019980081118 (43) Publication Date. 19981125
(21) Application No. 1019980012025 (22) Application Date. 19980406
(51) IPC Code:
CP1B 13/11

(71) Applicant :
FUJI ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor :
ISHIOKA HISAMICHI
KAI KAZUKI
TAKAHASHI RYUTARO

(30) Priority :
97 089543 19970408 JP

(54) Title of Invention
OZONIZER

(57) Abstract :

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably supply a concd. ozonized gas by improving the structure of its electrode so that a spark discharge is not generated between the electrodes.

SOLUTION: An ozonizing tube as a combination of a grounded electrode 2 with the inner periphery lined with a dielectric layer 3 and a high-voltage electrode 4 coaxially arranged within the grounded electrode with a discharge gap 7 formed between it and the dielectric layer is incorporated in a casing 1 provided with a raw air inlet 1a and an ozonized gas outlet 1b to constitute an ozonizer. A voltage is impressed from a high-frequency power source 5, the raw air supplied to the casing from the atmosphere side is ozonized by a silent discharge and discharged. In this case, a sparking preventive means is provided for the electrodes.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁶ C01B 13/11	(11) 공개번호 특 1998-081118
	(43) 공개일자 1998년 11월 25일
(21) 출원번호 1998-012025	
(22) 출원일자 1998년 04월 06일	
(30) 우선권주장 97-089543 1997년 04월 08일 일본(JP)	
(71) 출원인 후지 덴키 가부시키가이샤 나카자토요시히코	
(72) 발명자 일본 가나가와肯 가와사키시 가와사키쿠 다나베신덴 1반 1고 이시오카하사미치	
	일본 가나가와肯 가와사키시 가와사키쿠 다나베신덴 1반 1고, 후지 덴키가부 시키가이샤 나이
	다카하시류타로
	일본 가나가와Ken 가와사키시 가와사키쿠 다나베신덴 1반 1고, 후지 덴키가부 시키가이샤 나이
(74) 대리인 이상설, 김성택	

심사청구 : 없음

(54) 오존 발생 장치

요약

본 발명은 스파크 방전의 발생을 방지하고 고농도의 오존을 갖는 오존화 가스의 안정적인 공급을 실현하는 개선된 전극 구조를 구비하는 오존 발생 장치를 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 오존 발생 장치는 원료 공기 주입구(1a)와 오존화 가스 배출구(1b)를 포함하는 케이싱(1)과 접지 전극(2), 상기 접지 전극(2)의 내부 표면상의 유전체층(3) 및 상기 접지 전극(2)내에 동심상으로 배치되는 고전압 전극(4)을 포함하는 오존 발생관과; 상기 전극들(4, 2) 사이에서 스파크 방전의 발생을 방지하는 수단을 포함한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1의 (a)는 본 발명이 적용되는 오존 발생 장치의 단면도.

도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 오존 발생 장치의 선 A-A를 따라 절단한 단면도.

도 2는 인가된 전압의 피크값이 16kV로 설정되고 방전 캡 길이가 변화되는 경우의 가스 압력과 오존 농도에 관한 곡선의 세트를 도시한 도면.

도 3은 인가된 전압의 피크값이 변화되고 방전 캡 길이가 0.3mm로 설정된 경우의 가스 압력과 오존 농도에 관한 곡선의 다른 세트를 도시한 도면.

도 4는 스파크 방전의 발생을 방지하는 수단을 포함하는 오존 발생 장치의 실시예의 단면도.

도 5는 스파크 방전의 발생을 방지하는 다른 수단을 포함하는 오존 발생 장치의 다른 실시예의 단면도.

도 6은 스파크 방전의 발생을 방지하는 또 다른 수단을 포함하는 오존 발생 장치의 또 다른 실시예의 단면도.

도 7은 종래의 오존 발생관의 단부를 도시하는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 케이싱

1a : 공기 주입구

1b : 오존화 가스 배출구

2 : 접지 전극

3 : 유전체총

4 : 고전압 전극

5 : 고주파수 전원

7 : 방전 캡

13 : 절연층

g : 방전 캡 길이

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 원료 가스 물질로서 공기를 사용하는 무성 방전에 의해 오존을 생성하는 오존 발생 장치에 관한 것이다.

오존 발생 장치는 오존의 살균 작용, 탈색 작용 및 탈취 작용을 이용하여 정수하는 정수 처리 시설 등에 광범위하게 사용된다.

도 1의 (a)는 본 발명이 적용되는 오존 발생 장치의 단면도이다. 도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 오존 발생 장치의 선 A-A를 따라 절단한 단면도이다. 도 7은 종래의 오존 발생관의 단면을 도시하는 단면도이다. 이제 이를 도면을 참조하면, 오존 발생 장치는 케이싱(1), 원통 관형 접지 전극(2), 유전체총(유전체 유리총)(3), 원통형 고전압 공동(hollow) 전극(4) 및 고주파수 고전압 전원(5)을 포함한다. 케이싱(1)은 공기 주입구(1a) 및 오존화 가스 배출구(1b)를 포함한다. 상기 접지 전극(2)은 스텐레스 강관으로 제조된다. 유전체총(3)은 상기 전극(2)의 원통형 관의 내부 표면상에 있다. 상기 고전압 전극(4)은 스텐레스 강관으로 제조되고, 그 양단은 스텐레스 강의 각 단부 플레이트에서 밀봉된다.

상기 고전압 전극(4)은 상기 접지 전극(2)내에 동심상으로 배치되고 방전 캡(7)에 대하여 유전체총(3)으로부터 이격되어 있다. 상기 접지 전극(2), 유전체총(3) 및 고전압 전극(4)은 오존 발생관을 구성한다. 전기 공급 라인(5a)이 전원(5)으로부터 부싱(bushing; 8)을 통해 케이싱(1)으로 연장되어 상기 고전압 전극(4)에 접속된다. 접지 전극(2)은 한쌍의 장착 플레이트(6)에 의해 지지되고 케이싱(1)의 중심부에 고착된다. 상기 장착 플레이트 사이의 폐쇄된 공간은 물 재킷(water jacket)으로 사용되고, 그것을 통해 냉각수가 상기 접지 전극(2)을 냉각시키기 위해 형성된다. 상기 고전압 전극(4)은 송수 펌프(10)를 통해 상기 전극(4)의 내부 공간과 저수 탱크(9) 사이에서 순환되는 낮은 전기 전도도를 갖는 이온 교환 수에 의해 냉각된다. 팬(11)은 외부로부터 취해진 원료 공기를 케이싱(1)의 공기 주입구(1a)로 주입한다. 오존화 가스 배출구(1b)로부터 연장된 오존 도관에 접속되는 배기 밸브(12)는 압력 제어 밸브로서 또한 작용한다.

오존 발생 장치를 이용한 오존 발생의 원리는 당업자에게는 공지되어 있다. 고주파수 AC 고전압이 상기 고전압 전극(4)과 접지 전극(2) 사이에 인가될 때, 무성 방전이 전체 전극 표면 사이의 방전 캡(7)에서 생성된다. 원료 공기가 외부로부터 습기 제거되고 냉각된 상태로 취해져서 팬(11)에 의해 케이싱(1)으로 주입하여 상기 캡(7)내로 흐름이 형성될 때, 오존이 원료 공기내의 산소 분자와 무성 방전에 의해 가속되는 전자의 충돌에 의해 생성된다. 오존화 공기는 케이싱(1)으로부터 추출된다.

상기 가속화된 전자와 산소 분자의 충돌에 의한 오존 발생 반응(발열 반응)과 동시에, 생성된 오존의 분해가 열, 장치의 벽과의 접촉 및 니트로겐 옥사이드(NO_x)와의 결합 등에 의해 일어난다. 케이싱(1)으로부터 추출된 오존의 양은 오존 발생 반응 및 분해 반응의 균형에 의해 결정된다.

접지 전극(2), 유전체총(3)으로 덮여지는 내부 표면 및 스텐레스 강관과 같은 금속으로 제조되는 고전압 전극(4)을 포함하는 오존 발생관의 직선성, 순환성 및 그러한 크기의 정확성은 접지 전극과 내부 표면상에 전극 필름이 증착되고 상기 접지 전극으로 직접 삽입되는 유리관(유전체총)으로 제조된 고전압 전극을 포함하는 종래의 오존 발생 장치보다는 매우 높다. 이것은 상기 유리관보다 더욱 높은 기계 정밀도를 용이하게 얻게 하는 금속관이기 때문이다. 따라서, 상기 금속관 오존 발생 장치의 전체 전극 영역상의 방전 캡의 균일성을 상기 유리관 오존 발생 장치와 비교할 때 보다 개선된다. 상기 접지 전극의 내부 표면에 유전체총(유리)이 덮여진 구조에서는, 압축 응력이 상기 접지 전극의 스텐레스 강과 상기 유리의 열 펑창 계수의 차에 기인하는 동작 응도 범위내에서 상기 유리 유전체총에 항상 가해진다.

정수 처리 시설용으로 제작된 대부분의 오존 발생 장치에서, 도 1에 도시된 방전 캡 길이는 일반적으로 1mm로, 전극들 사이에 인가되는 고주파수 AC 전압의 피크값은 8kV로, 원료 공기의 압력은 1.8 atm으로 설정된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

일본의 종래 기술의 정수 처리 시설에 있어서, 물은 일반적으로 오존화 가스로 처리되고, 그 오존 농도는 $20\text{g}/\text{Nm}^3$ 의 근방이다. 최근에, 가능한 한 소형화된 오존 발생 장치가 전세계적으로 요구되고 있다. 오존 농도를 $40\text{g}/\text{Nm}^3$ 정도로 높게 증가시키기 위해 하나의 오존 발생 설비내의 오존 발생관의 수가 감소

될 수 있기 때문에, 고농도의 오존을 함유하는 오존화 가스를 용이하게 생성하게 하는 오존 발생 장치가 개발되고 있다.

방전 갭 길이를 협소하게 하고 오존 농도를 증가시키기 위해 가스 압력을 증가시키는데 효율적인 수단(예컨대, Proceedings of the Eleventh Ozone World Congress, San Francisco(1993), Vol. 1, S-4-20~S-4-30)이 공지되어 있다. 그러나, 증가된 가스 압력하에서 및 종래의 인가된 8kV의 피크 전압에서 방전을 계속 유지하는 것은 어렵다. 따라서, 상기 전극들 사이에 더 높은 피크 전압을 인가하는 것이 필요하다.

도 7에 도시되어 있는 종래의 오존 발생관의 전극들 사이에 인가되는 전압의 피크값이 10kV를 초과할 때, 고전압 전극의 단부 근처의 전계 강도는 전계 집중에 의해 강화된다. 증가된 전계 강도에 기인하여, 크리핑 스트리머(creeping streamer)가 유전체총 표면상에 생성된다. 크리핑 스트리머는 상기 전극들의 길이 방향으로 성장한다. 최악의 경우에는, 플래시오버(flashover)로 칭해지는 스파크 방전이 유전체총과 고전압 전극 사이에서 생성된다. 유리 유전체총 표면은 플래시오버에 의해 국소적으로 가열되어 파괴된다. 도 7에서의 정선과 수치(%)는 고전압 전극(4)의 단부 근처의 공간에서 계산에 의해 얻어지는 등전위면과 전위를 나타낸다. 고전압 전극(4)의 전위는 100%로 설정되고, 접지 전극(2)의 전위는 0%로 설정된다. 도 7에 명백하게 표시되어 있는 바와 같이, 상기 전계는 고전압 전극(4)의 단부의 에지 형 원주에 집중된다.

전술한 바를 감안하여, 본 발명의 목적은 인가된 전압이 상승될 때에도 플래시오버가 발생하는 것을 방지하기 쉬운 개선된 전극 구조를 갖는 오존 발생 장치를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 고농도의 오존을 갖는 오존화 가스의 안정적인 공급을 용이하게 하는 오존 발생 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 양태에 따르면, 원료 공기 주입구와 오존화 가스 배출구를 포함하는 케이싱과; 상기 케이싱내에 형성되고, 개방 단부를 포함하는 원통 관형 접지 전극, 상기 접지 전극의 내부 표면상의 유전체총 및 상기 접지 전극내에 동심상으로 배치되는 원통형 공동 고전압 전극을 포함하는 오존 발생관과; 무성 방전을 생성하고 외부로부터 케이싱으로 취해진 원료 공기를 오존화하기 위해 상기 고전압 전극과 상기 접지 전극 사이에 고주파수 전압을 인가하는 전원과; 상기 전극들 사이에 스파크 방전이 발생하는 것을 방지하는 수단을 포함하는 오존 발생 장치가 제공된다.

유리하게도, 상기 방지 수단은 고전압 전극의 단부의 원형 에지를 포함한다. 상기 고전압 전극의 단부의 원형 에지는 상기 인가된 전압의 피크값이 상승될 때에도 상기 고전압 전극의 단부의 에지의 근처에서 전계 농도가 완화되게 하여 무성 방전이 스파크 방전으로 변환하는 것을 방지하고 오존 발생 장치가 안정적으로 동작할 수 있게 한다.

유리하게도, 상기 방지 수단은 상기 접지 전극의 개방 단부를 덮는 절연층을 포함한다. 절연층은 크리핑 절연 길이를 연장시켜 무성 방전이 스파크 방전으로 변환하는 것을 방지하고 오존 발생 장치가 안정적으로 동작할 수 있게 한다.

유리하게도, 상기 방지 수단은 상기 접지 전극의 개방 단부로부터 상기 접지 전극의 축 방향으로 연장되는 유전체총의 연장부를 포함한다. 상기 유전체총의 연장부는 크리핑 절연 길이를 또한 연장시켜 무성 방전이 스파크 방전으로 변환하는 것을 방지하고 오존 발생 장치가 안정적으로 동작할 수 있게 한다.

상기 오존 발생관의 전극 구조에 제공되는 스파크 방전의 발생을 방지하는 수단은 인가된 전압의 피크값이 상승될 때에도 케이싱 플래시오버없이 오존 발생 장치가 안전하게 동작할 수 있게 한다.

이제 본 발명을 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부한 도면을 참조하여 이하 기술할 것이다. 본 발명의 오존 발생 장치의 전체 구조는 근본적으로 도 1의 (a) 및 (b)와 동일하다.

도 2는 원료 공기의 가스 압력과 실험적으로 얻어진 오존 농도 사이의 관계를 나타내는 곡선의 세트를 도시하는 도면이고, 여기에서 오존 발생관에 공급되는 전원은 1500W로 설정되고, 상기 고전압 전극에 인가되는 고주파수 AC 전압의 피크값은 16kV로 설정되며, 방전 갭 길이(g)(예컨대, 도 1)는 가변적이다.

이제 도 2를 참조하면, 상기 방전 갭 길이(g)를 1mm로 설정하고, 상기 가스 압력을 종래의 오존 발생 장치와 유사하게 1.8 atm으로 설정하면, $20\text{g}/\text{Nm}^3$ 의 오존 농도가 얻어진다. 상기 가스 압력이 1.8 atm으로부터 증가되면, 오존 농도는 $35\text{g}/\text{Nm}^3$ 에서 포화된다. 상기 방전 갭 길이(g)가 0.5mm로 짧아지면, 상기 오존 농도는 $45\text{g}/\text{Nm}^3$ 으로 증가한다. 상기 방전 갭 길이(g)가 0.3mm로 더욱 짧아지면, 상기 오존 농도는 $55\text{g}/\text{Nm}^3$ 로 더욱 증가한다.

상기 방전 갭 길이(g)가 짧아짐에 따라, 원료 공기내의 산소 분자의 해리는 방전 전자의 에너지의 증가에 기인하여 가속되고, 오존의 열 분해는 협소화된 방전 공간에 의해 방전 공간의 개선된 냉각 효율에 기인하여 억제된다. 또한, 상기 가스 압력이 증가함에 따라, 니트로겐 옥사이드(NO_x)의 생산은 감소되고 오존 및 니트로겐 옥사이드의 결합에 의해 오존의 해리는 억제된다. 그 결과, 오존 농도는 증가한다. 상기 가스 압력이 5 atm을 초과할 때, 오존의 형성 및 해리 속도는 평형에 도달하고, 오존의 농도는 상기 방전 갭 길이에 의존하는 임의의 값에서 포화된다.

도 3은 가스 압력과 실험적으로 얻어진 오존 농도에 관한 곡선의 다른 세트를 도시하는 도면이고, 여기에서 인가된 전압의 피크값은 가변적이고(또는 8, 12 및 16kV로 설정), 방전 갭 길이는 0.3mm로 설정된다.

이제 도 3을 참조하면, 가스 압력이 1.8 atm으로부터 증가됨에 따라, 즉, 종래의 설명에서 상기 인가된 전압의 피크값을 8kV에 고정시킬 때, 오존 농도는 증가하여 3 atm 근처의 가스 압력에서 $35\text{g}/\text{Nm}^3$ 에 도달한다. 상기 가스 압력이 더욱 증가함에 따라서, 상기 방전 전자의 평균 에너지가 더욱 낮아지고 산소

분자의 해리 효율이 감소되기 때문에, 오존 농도는 더욱 낮아진다. 인가된 전압의 피크값이 12kV로 설정될 때, 오존 농도는 4 atm 근처의 가스 압력에서 $45\text{g}/\text{Nm}^3$ 에 도달한다. 4 atm보다 높은 가스 압력에서, 오존 농도는 낮아진다. 인가된 전압의 피크값이 방전 전자의 평균 에너지의 감소를 보상하기 위해 16kV 까지 상승될 때, 오존 농도는 약 5 atm의 높은 가스 압력 범위에서도 증가하고, 도 2에서와 유사하게 $55\text{g}/\text{Nm}^3$ 에서 포화된다. 상기 가스 압력은 오존화 가스의 도관에 접속되는 도 1에 도시되어 있는 배기 밸브(12)의 개방에 의해 조절된다.

따라서, 방전 갭 길이를 0.3mm로 설정하고, 상기 고전압 전극과 접지 전극 사이에 인가되는 고주파수 전압의 피크값을 16kV 이상으로 설정하며, 상기 가스 압력을 3과 5 atm 사이의 범위로 설정함으로써, 종래의 오존 발생 장치에 의해 얻어진 오존 농도보다 본 발명의 오존 발생 장치에 의해 얻어지는 오존 농도의 상한을 증가시키는 것이 가능하게 된다.

도 4는 스파크 방전의 발생을 방지하는 수단을 포함하는 이온 발생 장치의 실시예의 단면도이다. 도 5는 스파크 방전의 발생을 방지하는 다른 수단을 포함하는 이온 발생 장치의 다른 실시예의 단면도이다. 도 6은 스파크 방전의 발생을 방지하는 또 다른 수단을 포함하는 이온 발생 장치의 또 다른 실시예의 단면도이다.

이제 도 4를 참조하면, 원통형 공동 고전압 전극(4)의 각 단부의 에지는 챔퍼(chamfer)된 표면의 곡면의 반경 ROI 스파크 방전의 발생을 방지하도록 약 70mm의 직경의 고전압 전극(4)에 대하여 2mm로 되게 하기 위해, 원형으로 된다. 오존 발생관의 우측이 도 4에 도시되어 있지만, 고전압 전극(4)의 좌측상의 단부의 에지도 동일한 방식으로 원형으로 된다.

도 4와 도 7에 도시되어 있는 등전위 표면을 비교함으로써, 전계 집중이 고전압 전극(4)의 단부의 원형 에지에 의해 완화된다. 16kV의 높은 AC 전압이 도 4의 전극들 사이에 인가될 때에도, 방전 갭의 무성 방전은 스파크 방전으로 변환하지 않으며, 플래시오버를 생성하지도 않는다. 이것은 실제의 오존 발생 장치에서 테스트에 의해 확인된 바 있다. 그러므로, 상기 오존 발생 장치는 안정적으로 동작될 수 있다.

이제 도 5를 참조하면, 접지 전극(2)의 각 단부는 스파크 방전의 발생을 방지하기 위해 절연층(13)으로 덮여진다. 절연층(13)의 바람직한 재료로는 오존에 대한 내성을 갖는 플루오로 수지, 세라믹 또는 그리스(grease)가 있다. 상기 접지 전극(2)의 단부를 덮는 절연층은 도 7의 오존 발생관과 비교하여 상기 크리핑 절연 거리를 연장시킨다. 상기 고전압 전극(4)의 단부의 근처에서의 전계 강도는 상기 연장된 크리핑 절연 거리에 의해 완화된다. 그러므로, 방전 갭의 무성 방전은 스파크 방전으로 변환하지 않으며 플래시오버를 생성하지도 않는다.

이제 도 6을 참조하면, 상기 접지 전극(2)의 내부 표면상의 유전체층(유리층)(3)은 스파크 방전의 발생을 방지하기 위해 상기 접지 전극(2)의 각 개방단으로부터 길이 1만큼 축 방향으로 연장된다. 상기 접지 전극(2)의 단부가 유전체층(3)으로 덮여지기 때문에, 상기 스파크 방전과 그에 따른 플래시오버는 도 5의 오존 발생관에서와 동일한 방식으로 발생되는 것이 방지된다.

도 6의 오존 발생관은 유리관의 양 단부가 접지 전극으로부터 연장되고 열 유도에 의해 상기 접지 전극의 내부 표면이 상기 유리관에 라이닝되도록 접지 전극(2)보다 긴 유리관을 상기 접지 전극으로 삽입함으로써 용이하게 얻어진다.

발명의 효과

본 발명의 오존 발생 장치는 원료 공기 주입구 및 오존화 가스 배출구가 제공되는 케이싱과; 상기 케이싱내에 형성되고, 개방 단부를 갖는 원통 관형 접지 전극, 상기 접지 전극의 내부 표면상의 유전체층 및 방전 갭에 대하여 상기 유전체층으로부터 이격되는 상기 접지 전극내에서 동상상으로 배치되는 원통형 공동 고전압 전극을 포함하는 오존 발생관과; 외부로부터 케이싱으로 취해진 원료 공기를 오존화하기 위해 무성 방전을 생성하도록 상기 고전압 전극과 상기 접지 전극 사이에 고주파수 전압을 인가하는 전원과; 상기 전극들 사이에서 스파크 방전이 발생하는 것을 방지하는 수단을 포함한다. 본 발명의 오존 발생 장치는 이하의 효과를 나타낸다.

스파크 방전의 발생이 본 발명에 따르는 방지 수단에 의해 방지되기 때문에, 고농도의 오존이 안정적으로 공급될 수 있게 한다.

상기 고전압 전극의 단부의 원형 에지는 인가된 전압이 상승될 때에도 상기 고전압 전극의 단부의 상기 에지의 근처에서 전계 집중을 완화시킬 수 있게 하고, 그것에 의해 상기 무성 방전이 스파크 방전으로 변환하는 것을 방지하며, 그에 따라 고전압 전극과 접지 전극 사이에 플래시오버가 발생하는 것을 방지하여 오존 발생 장치가 안정적으로 동작할 수 있게 한다.

상기 접지 전극의 단부를 덮는 절연층은 상기 고전압 전극과 접지 전극 사이의 크리핑 절연 거리를 연장시키고, 그에 따라 인가된 전압의 피크값이 상승될 때에도 상기 전극들 사이에서 플래시오버의 발생을 방지할 수 있게 한다.

상기 접지 전극의 개방 단부로부터 상기 접지 전극의 축 방향으로 연장되는 상기 유전체층의 연장부는 크리핑 절연 거리를 연장시키고, 그에 따라 인가된 전압의 피크값이 상승될 때에도 상기 전극들 사이에서 플래시오버의 발생을 방지할 수 있게 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

원료 공기 주입구와 오존화 가스 배출구를 포함하는 케이싱과;

상기 케이싱에 형성되고, 개방 단부를 포함하는 원통 관형 접지 전극, 상기 접지 전극의 내부 표면을 덮는 유전체층 및 상기 접지 전극내에서 동심상으로 배치되는 원통형 공동 고전압 전극을 포함하는 오존 발생관과;

상기 고전압 전극과 상기 접지 전극 사이에 고주파수 전압을 인가하는 전원을 포함하고, 그것에 의해 무성 방전을 발생시키고 외부로부터 상기 케이싱으로 휘해지는 원료 공기를 이온화시키며;

상기 전극들 사이에서 스파크 방전이 발생하는 것을 방지하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 방지 수단은 상기 고전압 전극의 단부의 원형 에지를 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생 장치.

청구항 3

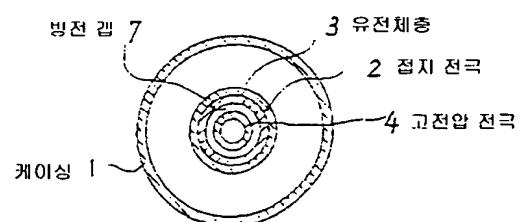
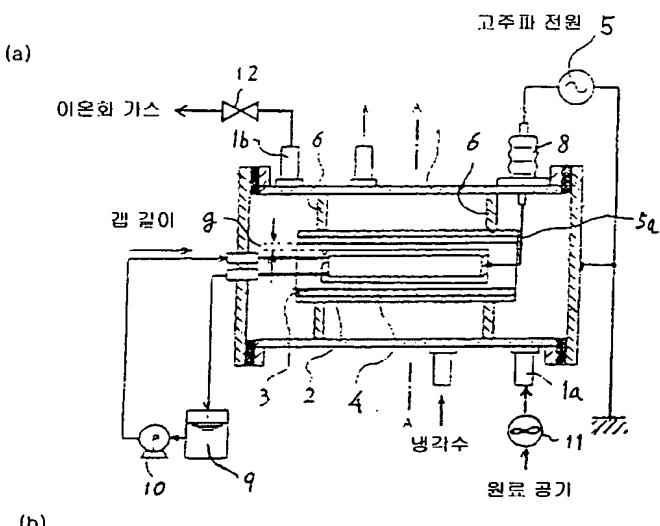
제1항에 있어서, 상기 방지 수단은 상기 접지 전극의 상기 개방 단부를 덮는 절연층을 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생 장치.

청구항 4

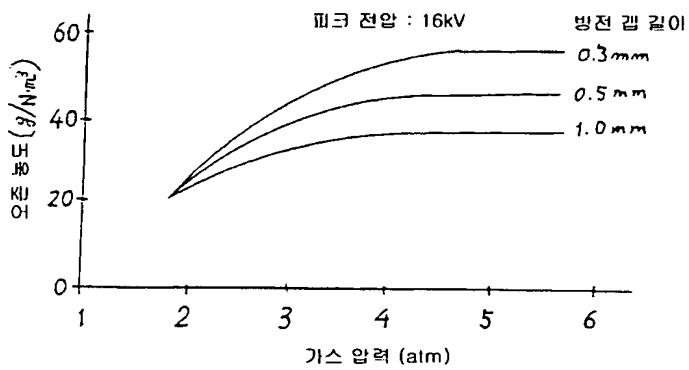
제1항에 있어서, 상기 방지 수단은 상기 개방 단부로부터 상기 접지 전극의 축 방향으로 연장되는 상기 유전체층의 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 오존 발생 장치.

도면

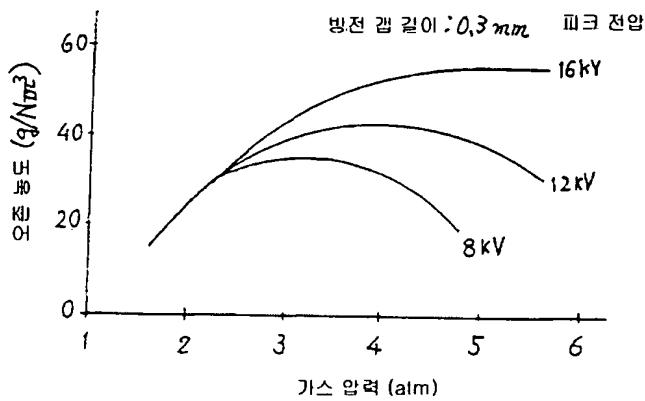
도면 1



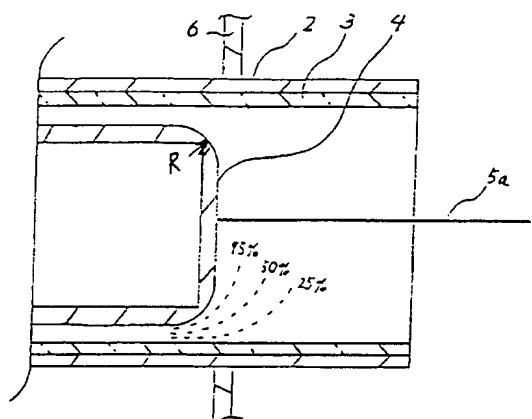
도면2



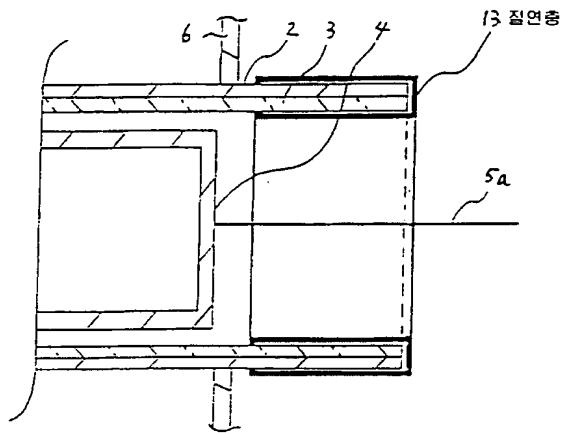
도면3



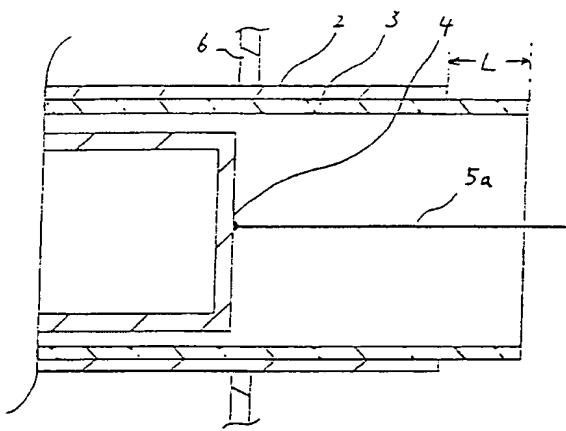
도면4



도면5



도면6



도면7

